Technische Beschreibung

CB-Funkanlagen

AE 5080 (Deutsche Version mit 80 Kanälen FM und 12 Kanälen AM)

AE 5080 AF (mit 40 Kanälen FM und 12 Kanälen AM)

Allgemeines :

Die CB-Funkanlagen AE 5080/ AE 5080 AF sind entsprechend BAPT 222 ZV 104 als CB-Funkgeräte nach den nationalen deutschen Zulassungsvorschriften für den mobilen und/oder ortsfesten Einsatz vorgesehen. Die Stromversorgung erfolgt über 12 Volt Gleichspannung aus dem KFZ-Bordnetz oder über ein Netzgerät 12 V aus dem 230 V-Netz.
Das Gerät erfüllt die Forderungen des EMV-Gesetzes und ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet. Entsprechend der EG-Direktive 89/336/ EWG kann das Gerät in Wohngebieten, kleineren Industrie- und Gewerbegebieten, sowie in der KFZ-Umgebung mit folgenden Einschränkungen benutzt werden:
Die Länge der an das Funkgerät angeschlossenen Anschlußkabel darf 3 Meter nicht überschreiten.Ausgenommen ist die Antennenzuleitung, hier gilt keine Längenbegrenzung aus EMV-Gründen.
Wie alle CB-Geräte, die auch AM enthalten, sind beide Versionen in Deutschland anmelde- und gebührenpflichtig.
Auskunft erteilt das Bundesamt für Post und Telekommunikation.
Die Version AE 5080 mit 80 Kanälen FM und 12 Kanälen AM ist unter der Kennzeichnung AFM 80 zugelassen, während die Version AE 5080 AF mit 40 Kanälen FM und 12 Kanälen AM die zusätzliche Kennzeichnung KAM trägt.

Frequenzaufbereitung:

Zur Frequenzaufbereitung ist ein maskenprogrammierter Mikroprozessor LC 7233/34 als CPU eingebaut, der die komplette Steuerung, die Kanal-Memories, die Ansteuerung der LCD-Anzeige und das PLL-Frequenzvergleichssystem in einem Chip enthält. Die CPU wird in unterschiedlichen Versionen maskenprogrammiert verwendet: Mit Aufdruck SY 002N ist die CPU für 40/12 Kanäle und unter SY501 für 80/12 Kanäle bei sonst gleicher Außenbeschaltung vorgesehen. Beide Versionen sind, abgesehen von der Maskenprogrammierung der CPU, ansonsten vollkommen baugleich. Da die CPU's im Werk programmiert werden, ist eine nachträgliche Umänderung von einer deutschen Version in die andere nur durch CPU-Tausch und nicht durch Belegung von Programmierbrücken möglich.
Die Sende-und Empfangsfrequenzen werden vom VCO Q 8 erzeugt.
Das Gleichspannungssignal aus der CPU für die frequenzbestimmende Kapazitätsdiode D 32 wird in den Stufen Q 30 und Q 31 verstärkt. Diese Stufen arbeiten auch als Tiefpass für die Phasenregelschleife.
Die Referenzfrequenz wird erzeugt im Quarzoszillator X 2 auf 4.5 MHz
Daraus werden in der CPU alle notwendigen Frequenzen abgeleitet, gerastet in einem internen 2.5 kHz Raster, sodaß im Sender bei Frequenzverdopplung die Frequenzen 26.565 MHz bis 27.405 MHz erreicht werden können, während bei Empfang wegen der Mischung zur 1. ZF von 10.695 Frequenzen im 10 kHz Raster in der Frequenzlage Empfangsfrequenz- 10.695 MHz generiert werden.

Die Programmierung der CPU ist durch Manipulationen von außen weder über Anschlußbuchsen noch über Tastenkombinationen veränderbar und entspricht BAPT 222 ZV 104. Der Hersteller nimmt die Programmierung für andere als die deutschen Bestimmungen hardwaremäßig über Programmierbrücken an der CPU vor, die bei der deutschen Ausführung jedoch nicht belegt sind.

Sender:

Im Sendebetrieb arbeitet der VCO auf der halben Sendefrequenz.
Das Signal wird verstärkt in Q 10, verdoppelt in Q 16 und weiter verstärkt in Q 15/ 7/ 12. Der Endstufe schließt sich ein mehrgliedriges Tiefpassfilter zur Unterdrückung der Oberwellen an.
Zur Filterung unerwünschter Nebenausstrahlungen unterhalb der Sendefrequenz dienen die Filter L 13, L 12 und L 11.

Empfänger:

Das Antennensignal gelangt über Schalt-und Schutzdioden auf den Empfängereingang mit dem Filter L 16 auf die Eingangsstufe Q 23, dann über die Filter L 15 und L 17 auf den Gegentaktmischer mit Q 24 / Q25. Die Oszillatorfrequenz (Empfangsfrequenz - 10.695 Mhz) wird über C 110 im Gleichtakt der Mittelanzapfung L 2 aus dem VCO zugeführt. An den Mischer schließt sich ein monolithisches Quarzfilter CF 2 an, bevor das Signal im 2. Mischer Q 1 auf die zweite Zwischenfrequenz 455 kHz herabgemischt wird. Dazu wird ein Oszillatorsignal von 10.24 MHz aus einem Quarzoszillator X1 / Q 29 benutzt.
Als Zwischenfrequenz-Verstärker arbeiten Q 2 und Q 3 mit den Filtern L1 , L 2 und dem 6-poligen Keramikfilter CF 1. Hier erfolgt die erforderliche Nachbarkanalselektion. Am Ausgang des Filters L 2 steht das ZF-Signal für den AM-Demodulator/Regelspannungserzeuger D 5 und den FM-Discriminator-IC IC1 zur Verfügung. Das AM-Signal durchläuft eine Störbegrenzerschaltung (ANL) mit Q 46 und wird anschließend über eine von den 4 Schaltstufen in IC 4 (IC 4A) über den Lautstärkeregler auf den NF- Lautsprecherverstärker gegeben. Bei FM ist ein anderer Schalter IC 4B aktiv.
Die Rauschsperre verarbeitet das Signal der von D 5 gleichgerichteten (negativen) ZF-Spannung , die mit einer positiven Spannung (R 32, RV 1 und Rauschsperrenpotentiometer VR 2) überlagert wird und in Q 6 verstärkt wird. Solange die positive Spannung an der Basis von Q 6 überwiegt, ist Q 6 durchgeschaltet und Q 5 gesperrt. Über R 28 gelangt positives Potential auf die Rauschsperrenschaltstufe Q 11, die dann den NF-Eingang von IC 2 kurzschließt.
Ein empfangswürdiges Signal führt-je nach Stellung des Rauschsperrenpotentiometers dazu, daß die negative Spannung an der Basis von Q 6 die positive Spannung kompensiert. Q 6 sperrt, Q 5 leitet und Q 11 sperrt. Als Folge öffnet sich der NF-Verstärker und das Signal wird übertragen.

Modulation:

Der Mikrofonverstärker IC 3 B wird für FM und AM gemeinsam benutzt. Hier wird das Mikrofonsignal vorverstärkt, anschließend in D9 / D 10 begrenzt und dem Tiefpaßfilter IC 3 A zugeführt. Hier erfolgt die Bandbegrenzung auf 2500 Hz zur Vermeidung von Nachbarkanalstörungen. Am Ausgang von IC 3 A erfolgt die Aufteilung des NF-Signals für den FM- und den AM-Zweig. Schaltstufen IC 4 D bzw. IC 4 C schalten je nach Modulationsart den gewünschten NF-Pfad.
Bei FM gelangt das Signal auf das Hubeinstellpotentiometer RV 4 und von dort zur Kapazitätsdiode D 17 und moduliert somit den VCO, bei AM wird das NF-Signal über die Schaltstufe IC 4 C in den Lautsprecher-Verstärker IC 2 eingespeist, der bei AM gleichzeitig als Modulator wirkt.
Der Ausgang des Modulators (halbe Betriebsspannung) wird über Diode D 24 direkt auf die Senderend- und - Treiberstufen geschaltet, wodurch sich in AM eine Sendeleistung von 1 Watt automatisch einstellt.
Eine zusätzliche Regelstufe Q 14 / Q 13 schützt vor AM-Übermodulation. Bei zu hoher Aussteuerung beginnt Q 13 zu leiten und schließt einen Teil der NF-Spannung, die aus der Begrenzerschaltung D 10 kommt, kurz.
Im Falle von FM werden Senderend- und -Treiberstufen direkt mit der stabilisierten Betriebsspannung versorgt, indem die Schaltstufen Q 33 und Q 34 die positive stabilisierte 10 V-Spannung direkt auf die Senderendstufe schalten. Zur Entkopplung der unterschiedlichen Sender-Endstufenbetriebsspannungen dienen die Dioden D 24, D 25 und D 26.

Dynamik-Regelschaltung:

Zusätzlich enthält der Modulationsverstärker noch einen Dynamik-Regelkreis D 250/251 und Q 18, der von außen über SW 14 zugeschaltet werden kann. Die CPU quittiert das Schaltsignal mit COMP im Display und aktiviert die Schaltstufe Q 26 / Q 27, die Q 18 freigibt.
Bei aktivierter Regelschleife wird ein Teil der verstärkten NF-Spannung, bevor sie den Begrenzer erreicht, in einer Spannungsverdopplerschaltung C 217 / D 250 / D 251 gleichgerichtet, in C 216 geglättet und Q 18 zugeführt. Dieser Transistor arbeitet als veränderlicher Lastwiderstand für den Mikrofonkreis und sorgt so für konstante Eingangsspannung bei unterschiedlicher Sprechlautstärke.
Auf diese Weise wird im M-COMP - Mode der Mikrofonverstärker automatisch auf die Sprachlautstärke eingeregelt, ohne daß die natürliche Sprachdynamik durch übermäßige Begrenzung verlorengehen würde.
Diese Schaltung ist umso wirksamer, je höher die Ausgangsspannung des verwendeten Mikrofons eingestellt ist, arbeitet also vornehmlich bei Verstärkermikrofen.

Modulationsanzeige:

Zur Anzeige der relativen Modulationsstärke ist die Balkenanzeige des S- und Powermeters (S/RF) umschaltbar auf MOD. Dies geschieht im Empfangsmode mit SW 15, was die CPU mit entsprechender Displayanzeige quittiert.
Das Schaltkriterium für die Modulationsanzeige gelangt über Q 41 auf Q 42 bzw. Q 43. Q 43 arbeitet als Schaltstufe, die die NF vom Ausgang des Modulationsverstärkers auf die Spannungsverdopplerschaltung C 161, D 36 und D 35 durchschaltet. Das gleichgerichtete und geglättete NF-Signal wird der CPU für die Balkenanzeige über PIN 53 zugeführt. An den gleichen Punkt gelangen auch die gleichgerichteten Spannungen des S-Meters und über Q 42 im Falle des S/RF-Modes auch die gleichgerichtete Sendespannung .

Sende-Empfangsumschaltung:

Das Signal von der Sendetaste im Mikrofon schaltet die Senderschaltstufe Q 19 und die Empfängerschaltstufe Q 20. Die beiden Schaltstufen werden mit stabilisierter Spannung aus Q 17 versorgt. Die Senderschaltstufe versorgt die Verdopplerstufe Q 16 und den Basisspannungsteiler von

Q 15. Diese Spannung gelangt auch zur CPU PIN 12 zur Frequenzumschaltung, zum Mikrofonverstärker (über R 69) und zur Empfängereingangs-Sperrstufe Q 4. Die Basisspannung von Q 16 wird über ein RC-Glied einschaltverzögert, ebenso erfolgt eine Freigabe über D 19 von der CPU erst nach erfolgter Frequenzumschaltung.
Bei Loslassen der PTT-Taste schaltet die Empfängerschaltstufe Q 20 die Empfängerstufen wieder ein. Über ein Differenzierglied gelangt die ansteigende Empfängergleichspannung auf eine Schaltstufe Q 16 a, die den Senderteil zusätzlich sperrt.

Kanalumschaltung:

UP-Down-Tasten im Mikrofon bzw. Rechts-Links-Sensoren im Kanalschalter leiten die Informationen an die CPU weiter, die die Kanalumschaltung entsprechend den nationalen Normen vornimmt. Um Leitungen zu sparen, arbeitet die Kanalschaltung im Mikrofon mit einem Tri-State-Ausgang (Ruhe = halbe Spannung, UP = volle Spannung über 22 k Vorwiderstand, DOWN = Masse) über nur eine Leitung (PIN 4 des Mikrofonsteckers).
Diese Informationen werden über Q39 / Q 40 umgesetzt.
.

Stromversorgung und Stabilisierungen:

Das Gerät verfügt über eine generelle Spannungsstabilisierung mit Q 21, Q 22 und Q 32, bei der die Betriebsspannung für alle analogen Stufen (außer Beleuchtung) auf etwa 10 Volt begrenzt wird. Diese Spannung ist mit RV 6 einstellbar. Werkseitig erfolgt hiermit auch der Endabgleich der Sendeleistung.
Für die digitalen Stufen sind IC 6 und IC 7 vorgesehen. Hier wird jeweils eine stabilisierte 5 Volt-Spannung erzeugt. Für das Kanalmemory wird aus der Betriebsspannung über IC 6 eine 5 Volt-Back-Up-Spannung für die CPU abgeleitet.
.
Der eingestellte Kanal bzw. die programmierten Memorykanäle bleiben gespeichert, solange die Stromversorgung nicht abgetrennt wird. Wird das Gerät mit dem POWER-Schalter ausgeschaltet, sorgt die Back-Up-Schaltung für eine Erhaltung der 5 Memory-Kanäle und des zuletzt benutzten Kanals. Der Stromverbrauch bei ausgeschaltetem Funkgerät beträgt ca. 3 mA, was weder für KFZ-Batterie noch für externe Netzteile eine nennenswerte Belastung darstellt.
Bei Unterbrechung der Stromversorgung erfolgt ein Reset auf die Grundeinstellung der Memory-Kanäle. Das Gerät schaltet dann auch beim Wiedereinschalten zunächst auf Kanal 9 FM.
Das Gerät kann aus 12 V-Quellen mit den im KFZ-Bereich üblichen Toleranzen 10.8 Volt bis 15.6 Volt betrieben werden. Höhere Spannungen sind zu vermeiden, zumal sich wegen der Stabilisierungen die Sendeleistung nicht weiter erhöht.

Einstellbare Potentiometer / Trimmer im Inneren des Gerätes:

CT 1 : ZF Oszillator für 2. Mischer 10.24 Mhz
CT 2 : Referenzfrequenz , Hauptoszillator 4.5 MHz
RV 1 : Grundeinstellung Rauschsperre bei voll zugedrehtem Rauschsperrenregler:
Rauschsperre soll bei ca. 50 dBuV öffnen.
RV 5 : Empfänger-S-Meter
RV 11 : Sender-Power-Meter
RV 5 : AM-Modulatoreinstellung
RV 4 : FM-Modulationshubeinstellung